



TITLE:

The Enzymatic Synthesis and Hydrolysis of
Flavin Coenzymes in Plants Affected by
Adenosine Nucleotides(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Tomosawa, Yasuko

CITATION:

Tomosawa, Yasuko. The Enzymatic Synthesis and Hydrolysis of Flavin Coenzymes in
Plants Affected by Adenosine Nucleotides. 京都大学, 1965, 農学博士

ISSUE DATE:

1965-09-28

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/211649>

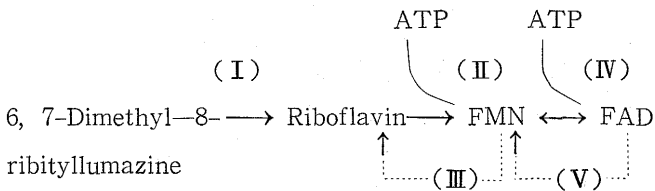
RIGHT:

氏 名	友 澤 靖 子 とも さわ やす こ
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 64 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 9 月 28 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 農 芸 化 学 専 攻
学位論文題目	The Enzymatic Synthesis and Hydrolysis of Flavin Coenzymes in Plants Affected by Adenosine Nucleotides (植物のフラビン補酵素の酵素的合成・水解に及ぼすアデノシンヌクレオチドの影響) (主 査) 論文調査委員 教 授 満 田 久 輝 教 授 緒 方 浩 一 教 授 岩 井 和 夫

論 文 内 容 の 要 旨

生体内のフラビン 3 態〔riboflavin, riboflavin-5'-phosphate (FMN), flavin adenine dinucleotide (FAD)〕のレベルは 3 態の合成, 分解速度, フラビン酵素のタンパク分子の合成, 分解ならびに補酵素とアポ酵素の結合, 解離によつ支配され, およそ一定に保たれるものと思われる。しかし *in vitro* での FMN, FAD の生合成, 生分解に関する研究から, 水解速度が生合成速度に比し著しく大きいことを見出し, *in vivo* での 3 態のレベル維持のための制禦機構を明らかにすることが非常に重要視されるに至った。

本論文は主として植物における FMN および FAD の生合成, 生分解機構を究明し, その制禦機構を解明することを目的としている。



(I) Riboflavin synthetase

(II) Flavokinase

(III) Acid phosphatase

(IV) FAD pyrophosphorylase

(V) Nucleotide pyrophosphatase

植物におけるフラビン 3 態の生合成および生分解は上記の酵素によって触媒されるが, それぞれの酵素活性を各酵素の最適条件下で測定すると, 植物 (ホウレンソウおよびダイズ種子) では水解酵素活性が合

成系酵素活性の数10倍から1,000倍におよぶことが見いだされた。このように両系の酵素活性が著しく不均衡であるにもかかわらず、*in vivo* では FMN, FAD が一定のレベルに保たれているのは、基質濃度や pH の影響のほかに、強力な制禦因子が存在する可能性を示唆するものである。まず FMN を生合成する flavokinase をホウレンソウおよびダイズ種子を材料にして高度に精製しその基本的諸性質を明らかにし、つぎに FMN を水解して riboflavin を生成する acid phosphatase を精製し、その一般性質を究明している。さらに FMN より FAD を生合成する FAD pyrophosphorylase および FAD を水解する nucleotide pyrophosphatase についても詳細な研究を行なっている。ATP は flavokinase のリン酸供与体であると同時に、水解反応においては非常に強力な阻害剤となる事実を著者は偶然に発見したのである。さらに FAD 水解の場合にも ATP が同様に阻害作用を発揮していることを確認している。これらの研究はフラビン補酵素のレベル、ことに合成、水解に共通して必須因子または阻害剤として大きな効果をもつアデノシンヌクレオチドの重要な役割を解明したものである。

論文審査の結果の要旨

ビタミンB₂の生理活性態である FMN および FAD は単独または他の成分と協力してフラビン酵素の補酵素となっている。

FMN を水解して riboflavin を生成する酵素 (acid phosphatase) は生合成を触媒する flavokinase の活性に比べて、植物組織の *in vitro* の実験では約1,000倍も active である。この水解酵素は種々の重金属イオン、たとえば Zn^{2+} により著しく阻害されるほか、無機リン酸および種々のトリマー、ジマー、モノヌクレオチドによって非常に強力に阻害されることがはじめて見いだされた。とりわけ、アデノシンヌクレオチドによる阻害は一般のモノリン酸エステルの阻害とは異なった特異的な阻害機構に基づくもので、この現象は高度に純化された酵素についても再確認されている。

また FAD の酵素的水解を行なう nucleotide pyrophosphatase に対しても ATP, ADP が強力に拮抗阻害をする事実を確証している。ATP がリン酸供与体として生合成に重要な役割を果たしていることは古くから知られているが、生分解において強力に阻害作用を発揮することを見いだしたのは最初の業績である。この研究成果はビタミン B₂ 生合成、生分解の機構の完全な解明にとどまらず、ATP の生体における新しい生理作用の発見として生化学全般にわたってその意義はきわめて大きい。このようなアデノシンヌクレオチドによる代謝調節は、最近肝臓その他における fructose-6-phosphate と fructose-1,6-diphosphate のリン酸化および水解系にも観察されており、興味深いものがある。各種の酵素を100倍、200倍に精製し、その基本的性質を明らかにし、さらにビタミン B₂ 誘導体の生合成、生分解機構を追求し、この両反応の制禦機構の実態を解明した業績は誠に大きい。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。